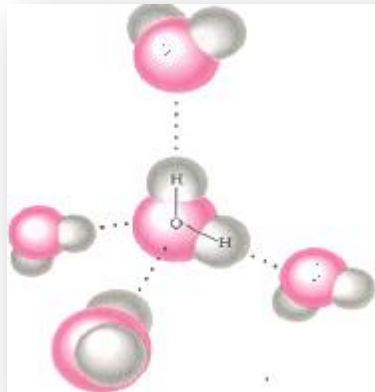
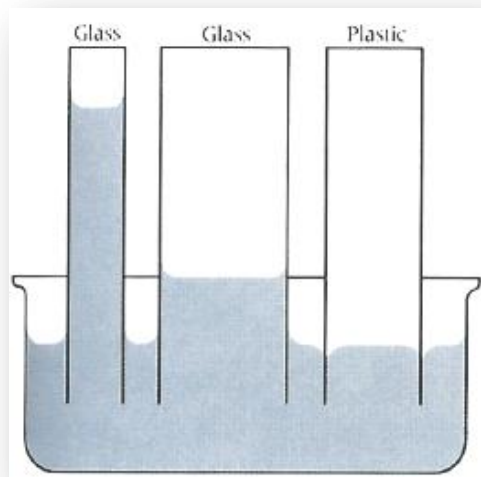


Rappel

L'eau est un dipôle électrique présentant 2 charges partielles négatives δ^- sur l'oxygène et une charge partielle positive δ^+ sur chacun des hydrogènes: cela crée la possibilité de formation de **liaison H** entre les molécules d'eau. Elles sont toujours en connexion les unes avec les autres.



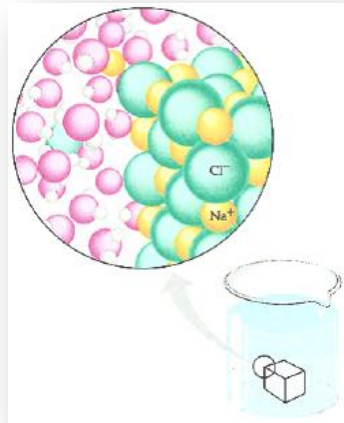
Il peut y avoir des adhérences avec un support contenant l'eau, pour peu que celui-ci présente des charges partielles (*ex. Cf. verre/plastique*).



L'eau est un solvant pour les molécules ayant des charges électriques partielles ou complètes. La possibilité de se mélanger à l'eau se nomme **hydrophilicité** (*propriété des molécules ou atomes qui peuvent se mélanger et entrer en relation avec l'eau*).

Dans une molécule de **NaCl**, les atomes sont unis par une liaison ionique. Si on verse ce sel dans un milieu aqueux, contenant des molécules d'eau, celui-ci va se dissoudre malgré le fait

que les liaisons H soit nettement moins puissantes que les liaisons ioniques. Mais « l'union faisant la force », plusieurs liaisons H vont venir à bout de cette liaison ionique et vont la désolidariser.



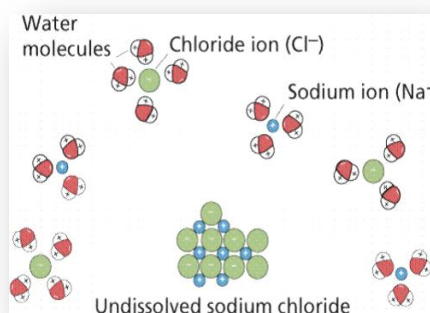
La liaison covalente va donner des caractéristiques d'hydrophobicité.

Q : quels sont les différents types de liaison covalentes qui existent ?

R : Il y en a 2 types : polaire et apolaire. Cette caractéristique va avoir un impact : s'il y a une liaison covalente polaire, elle va générer des charges électriques partielles qui vont dialoguer avec les charges électriques partielles de l'eau, tandis que les liaisons covalentes neutres ne vont pas permettre de polariser la molécule et donc de réagir avec l'eau.

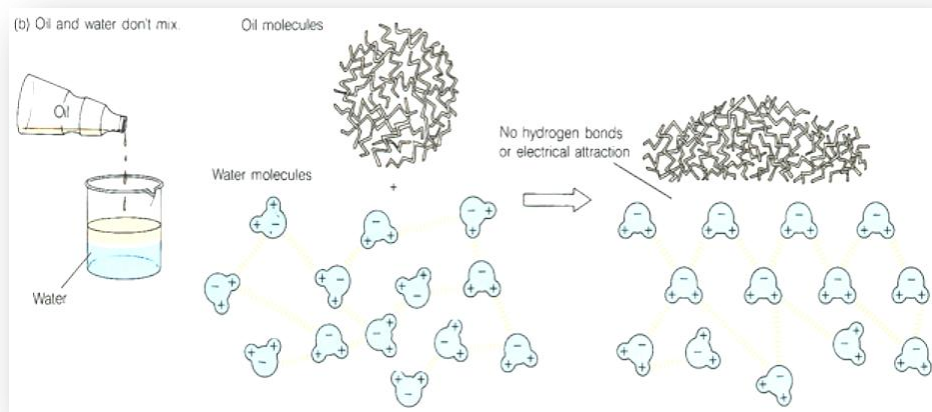
Le sel va se dissoudre dans l'eau d'autant plus facilement que l'eau est chaude. En augmentant la T°C, on augmente l'énergie cinétique des molécules et donc les mouvements latéraux (*translation*) permettant ainsi les rencontres et les chocs des atomes : dissociation.

Chaque atome de chlore (Cl^-) qui a une charge électrique complète va être entouré par 4 ou 5 molécules d'eau (*côté hydrogène* : δ^+) ce qui va provoquer un parfait équilibre. Tandis que les ions sodium (Na^+) sont entourés par le pôle négatif des molécules d'eau (δ^-).



Ces charges vont se défaire et se refaire, au fur et à mesure des agitations moléculaires. La multiplicité des liaisons H va être suffisante pour casser cette force ionique, permettant de lier un sodium et un chlore, et donc dissoudre ce NaCl dans l'eau.

Si on utilise 2 composés différents, comme par exemple, de l'huile et de l'eau. L'huile est composée de chaînes hydrocarbonées. Celles-ci contiennent un nombre conséquent de liaisons carbone – hydrogène. Cette liaison-ci est une covalente apolaire, car la différence d'électronégativité des 2 atomes est très proche. Les lipides sont insolubles, hydrophobes et lipophiles. Ils peuvent se dissoudre dans les solvants organiques.



Q : qu'est ce que la chaleur spécifique ?

R : Elle définit la quantité d'énergie sous forme de Calorie (*ou de joule*) qu'il faut apporter à un gramme de composée pour faire augmenter sa T°C de 1°C.

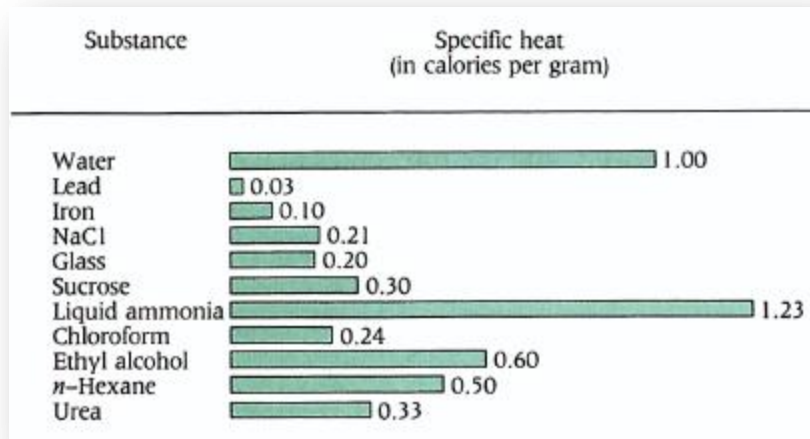
L'eau un des composés qui a une chaleur spécifique des plus élevées : il faut apporter beaucoup de calorie pour faire augmenter cette T°C (*plus d'apport de calorie à un nombre de molécule d'eau moindre pour devoir rompre la liaison H. donc si on a une quantité d'ε, le reste d'ε restant sera moindre que s'il n'y avait pas de liaison H*).

. La T°C est directement liée à l'énergie cinétique des molécules. Les 3 formes d'énergie cinétique qui peuvent animer la matière sont :

- Vibratoire ;
- Rotatoire ;
- Translationnelle.

En réalité, la T°C mesure l'ε translationnelle et les chocs intermoléculaires.

Le plomb, à l'inverse, a une chaleur spécifique très basse : toute l'énergie absorbée par le plomb se transforme en ε vibratoire.



La chaleur spécifique de l'eau a permis l'homéostasie. Cette chaleur spécifique explique pourquoi quand on boit une tasse de thé chaud, on ne fait pas de la T°C, idem à la sortie d'une baignade en lac...

Q : qu'est ce que l'homéostasie ?

R : processus physiologique maintenant les constantes biologique et l'activité cellulaire à l'équilibre (surtout les paramètres !!!).

Les doubles liaisons H sont des tampons calorique (*ils évitent les variations rapides et spontanées de température*) : donc quand on se trouve en milieu extrême, au niveau T°C, les modifications brutales de T°C sont limitées par ces liaisons H. C'est aussi pour ce principe, qu'en bord de mer, là où on trouve de grandes quantités d'eau dans l'atmosphère, les T°C sont régulées.

Q : expliquer brièvement ce que sont les glandes exocrines.

R : Les glandes exocrines sont des tissus qui sécrètent des substances à l'extérieur de l'organisme ou dans la lumière des organes (*il ∃ aussi des glandes endocrines qui, elles, sécrètent dans le système vasculaire ou intracellulaire*).

La sueur est un émonctoire (*i.e. Ouverture artificielle ou naturelle destinée à évacuer les humeurs*) : c'est un système permettant d'éliminer ce qui doit l'être. On peut avoir une production excessive de calorie.

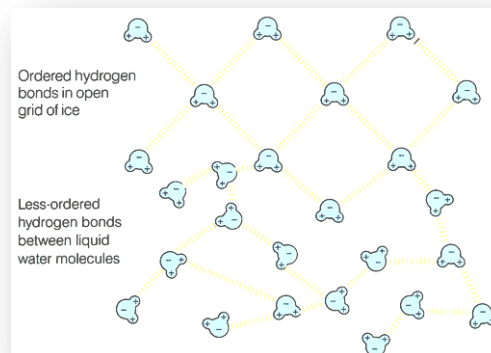
Toute transformation d'ε sous une autre forme d'ε s'accompagne d'une perte partielle d'ε sous forme calorifique. Pour exemple, le rendement énergétique musculaire est de 50%, le reste s'évacue en chaleur (*cf. processus de la sueur*).

Lorsque l'hygrométrie de l'air est trop grande, ou si, le corps se trouve dans l'eau chaude, les propriétés thermo-lytique et régulatrice de température vont être annihilées. A l'inverse, dans un courant d'air, ces mécanismes de régulation vont être accélérés. L'évaporation va être augmentée par l'action du flux d'air éloignant les molécules d'eau. Si on se met, donc mouillé, dans un courant d'air, on subit un refroidissement et une diminution de l'activité de la barrière muco-ciliaire des voies respiratoires. Ceci facilite l'infection microbienne.

Parfois on entend l'expression « avoir une sueur froide » : la peur déclenche une réaction parasite. L'individu va transpirer de manière profuse alors qu'il ne présente pas d'hyperthermie. Il va donc se retrouver en hypothermie, ce qui produira une sensation de froid.

La densité de l'eau :

L'eau, sous forme solide, prend plus de place que l'eau liquide avec une densité plus faible. Cela parce que les liaisons H prennent plus de place et l'agitation moléculaire étant moindre... ces liaisons sont plus stables.



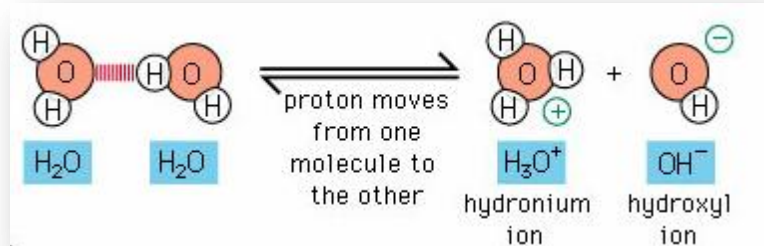
Dans le cas de l'eau, comme la glace flotte, cela protège la masse aqueuse se trouvant en dessous, avec une T°C stable permettant à la vie de se développer. Quand l'eau devient solide, elle occupe plus de volume. Ces liaisons H sont bien plus solide que les liaisons qui solidarise les molécules du verre (*d'où l'éclatement de la bouteille*).

Lorsque l'eau, contenu à l'état liquide dans l'organisme, gèle, cela provoque des engelures : les \emptyset explosent, par augmentation de l'eau intracellulaire, et meurent. Un des problèmes existant actuellement, c'est la possibilité de conservation de cellules par l'utilisation d'antigel. Il existe des « molécules intercalaires » permettant de congeler des \emptyset humaines.

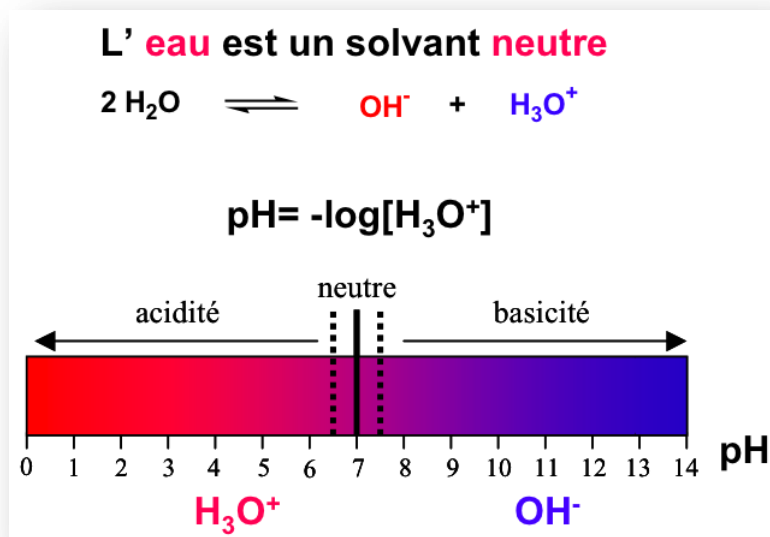


Dissociation moléculaire et pH

Dans une solution d'eau pure, il y a un certain pourcentage de molécule d'eau qui se « disloque » en H_3O^+ et en OH^- . Cela détermine la mesure du pH.



La concentration en proton équivaut à 10^{-7} pour un $\text{pH} = 7$ pour l'eau

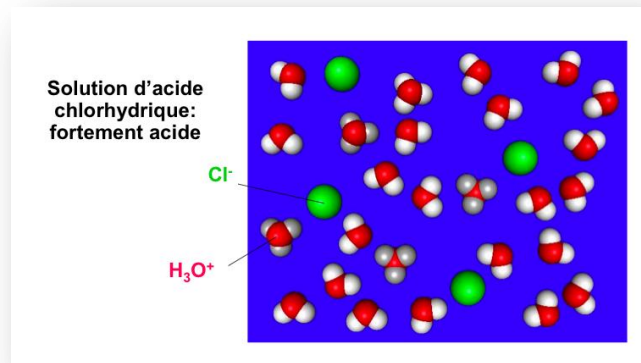


A $\text{pH} = 7,1$: on considère, qu'il y a mort cérébral. Cela explique que le sang est soumis à des contrôles particulièrement sévères pour éviter tout écart de pH. Le pH du sang se situe dans une fourchette de 7,35 à 7,45.

Une substance acide :

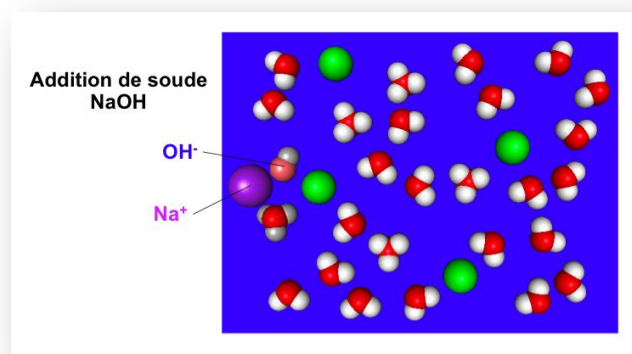
Un acide fort se dissocie facilement et inonde le milieu dans lequel il se trouve en proton. Cela fait donc de lui un élément extrêmement corrosif.



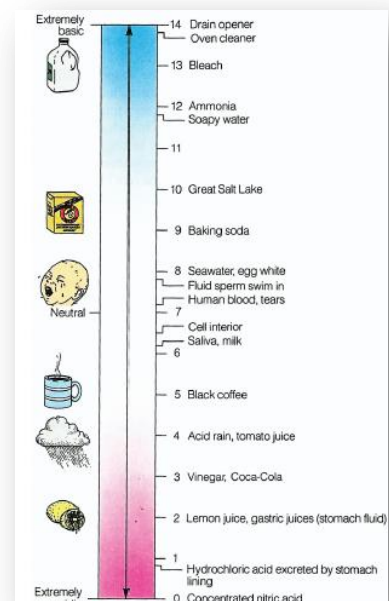


Une substance basique :

Les bases se dissocient aussi en composés extrêmement corrosifs.



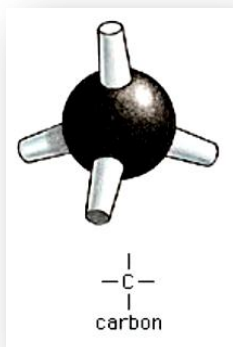
Les tampons sont des substances qui sont capables d'absorber des calories ou de piéger des protons selon les circonstances. Par exemple, le bicarbonate : c'est un des tampons les plus important du sang et du liquide extracellulaire.



La chimie organique

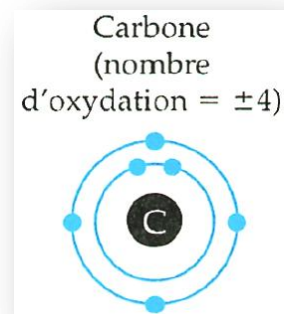
Le carbone : c'élément de la vie.

Le carbone cristallisé est un matériau noble : c'est un cristal pur. Cet élément, à la base du matériau le plus rare et le plus fabuleux, est à l'origine de toutes les molécules organiques



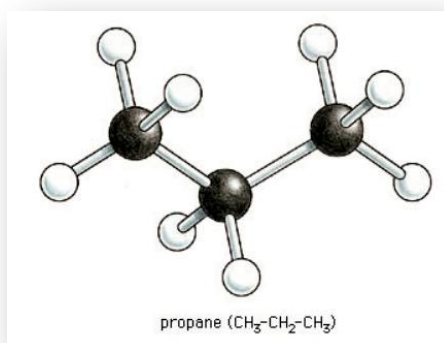
Le carbone a été idéalement réalisé pour créer la vie car son numéro atomique le met dans une configuration atomique orbitale externe particulière. C'est une situation ambiguë, il peut accueillir ou donner 4 électrons. Son électronégativité est très faible.

Il est au centre d'une pyramide à 4 sommets et participera à des constructions tridimensionnelles différentes.

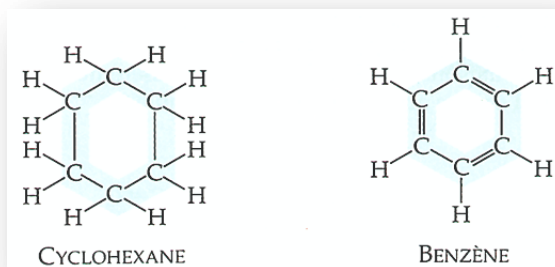


Les carbones peuvent avoir des liaisons covalentes simples ou doubles. On peut avoir des chaînes linéaires. Chaque atome de C peut entrer en liaison avec 4 atomes ou groupement moléculaire \neq .

Dans le propane, la \neq d'électronégativité entre le carbone et l'hydrogène est trop faible : les chaînes hydrogénocarbonées sont insolubles.



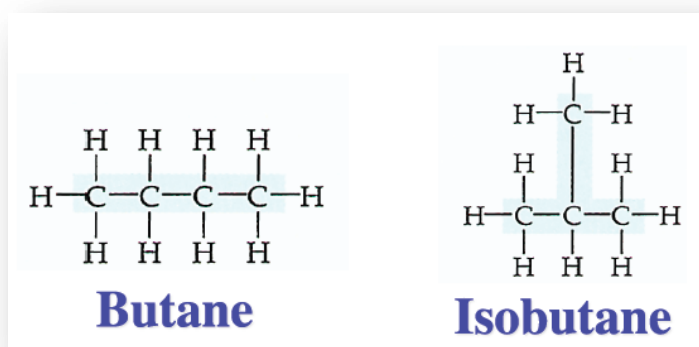
Ces chaines peuvent se cycliser et présenter une certaine rigidité (*la structure détermine la fonction...*).



Dans un cyclohexane, tous les C ont des liaisons covalentes simples. Tous les atomes du cycle hexane sont saturés. Dans le benzène par contre, il y a des atomes de C dont certains e⁻ ne sont pas engagés dans des liaisons simples, on trouve aussi des doubles liaisons covalentes. Dans ce cas, on parle alors d'insaturation.

Quand une molécule organique a un nombre de carbone supérieur à 4 : ∃ la possibilité de construire, à partir des mêmes éléments, des structures différentes.

Par exemple, pour le butane, de formule C₄H₁₀, on peut aussi avoir une forme isobutane. Ce sont des **isomères de structure** : cela définit des molécules dont l'organisation spatiale est différente, induisant donc l'apparition de fonctions très différentes.

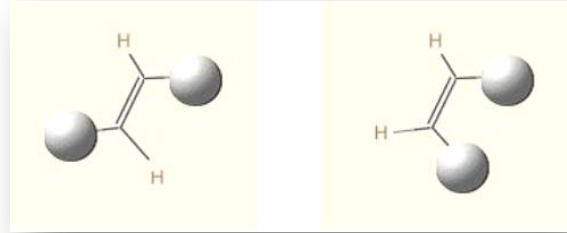


Les isomères

Les isomères de structure :

L'agencement tridimensionnel peut donner lieu à l'existence de molécules différentes. Quand on a 2 atomes unis par un simple lien, on peut tourner sans problème autour de cette

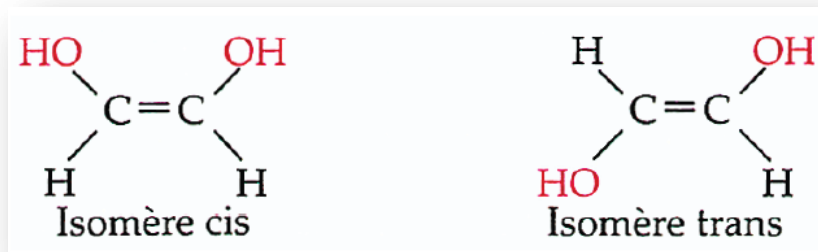
liaison, par contre, en présence d'un double lien, cela rend impossible cette manipulation, il n'y a plus de rotation libre. Dans le cas d'une molécule présentant une double liaison, si les éléments rattachés à ces carbones sont différents, nous aurons 2 types d'isomères possible :



- CIS ;
- TRANS.

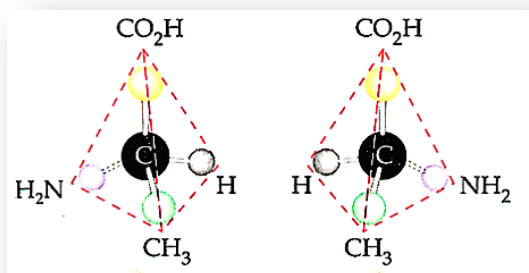
L'isomère TRANS est réputé plus stable que l'isomère CIS.

Cette isomérisation CIS – TRANS peut entraîner des conséquences dramatiques en raison de l'importance fonctionnelle qu'ont certaines protéines dans l'organisme.

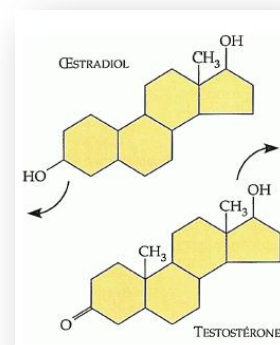


Les stéréo-isomères :

Quand un atome de carbone présente 4 éléments différents : possibilité d'avoir l'image en miroir l'une de l'autre : chiralité ! Avec une forme dextrogyre et une forme lévogyre.



En grande majorité, la vie se constitue plutôt de forme lévogyre. La forme dextrogyre n'est pas reconnue par l'organisme et peut constituer un poison. Cela peut avoir des conséquences majeures : comme la similitude entre l'œstrogène et la testostérone.



Groupelements fonctionnels :

Nous retrouvons principalement des molécules hydrogénocarbonées dans la vie ; elles sont largement hydrophobes. L'eau est le solvant de la vie, donc les molécules qui vont s'animer doivent pouvoir dialoguer avec les molécules d'eau. Mais les molécules hydrogénocarbonées pures sont largement hydrophobe et ne peuvent donc contracter aucun lien avec l'eau. Mais finalement cela s'est révélé indispensable.

L'existence des « non charge » des molécules organiques et des charges des molécules d'eau a permis la création de groupements fonctionnels.

La vie est liée à l'existence du métabolisme.

Pour que ces molécules organiques puissent réagir, elles ont du acquérir des caractéristiques permettant de « dialoguer » avec l'eau. On peut accrocher à ces molécules organiques des groupements hydrophiles : ce sont les groupements fonctionnels (*GF*). La majorité des GF auront un atome d'oxygène car il est très électronégatif et très réactif avec l'eau. Il va, a chaque fois qu'il le peut former des liaisons covalentes polarisées : donc création de charge électrique partielle et donc réaction avec l'eau.

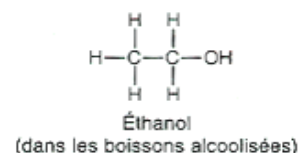
Le groupement hydroxyle :

OH comme dans $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: l'éthanol.

Hydroxyle



Alcools



La fonction carbonyle :

Elle peut se trouver soit au centre (*cétone*) soit en extrémité (*aldéhyde*) de chaîne. L'aldéhyde est plus soluble car le groupement électronégatif se trouve à l'extrémité de cette chaîne.

Par exemple : dans un « cyclohexanol » et un « cyclohexanone » (*une cétone*) : le plus soluble est celui qui aura le plus de possibilité de faire des liaisons.

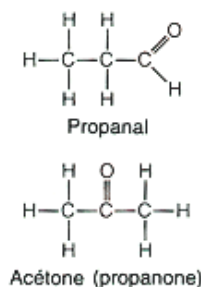
Carbonyle

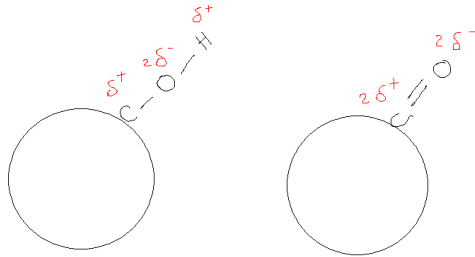


Aldéhydes



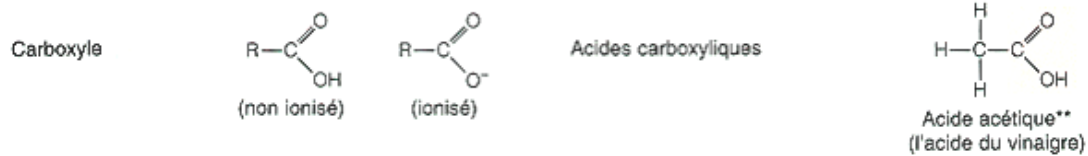
Cétones



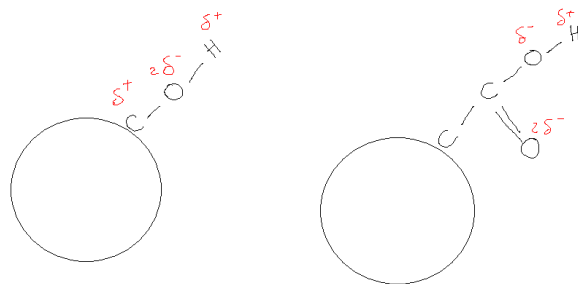


La fonction carboxylique :

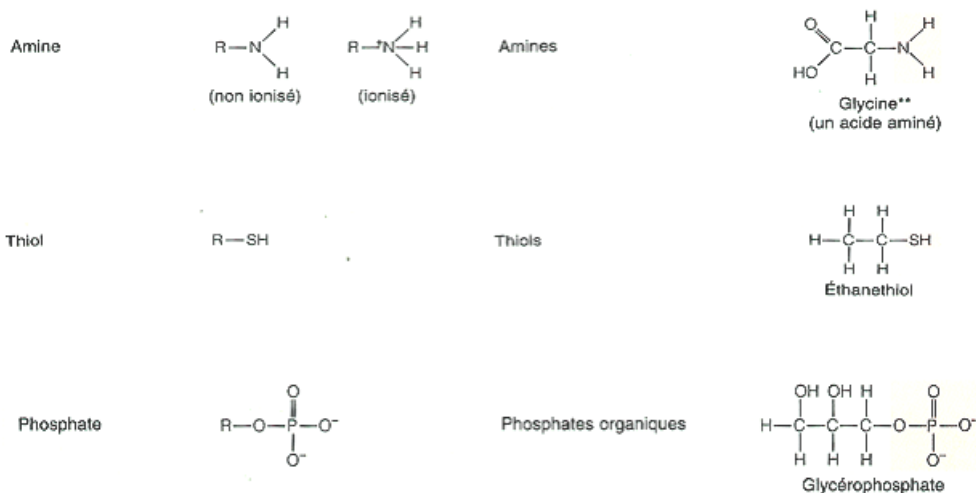
C'est une fonction acide car un milieu aqueux, l'hydrogène fuit et la molécule s'ionise.



Ex. entre l'éthanol et l'acide acétique :



On trouve aussi les fonctions amine, thiol (*fonction anti-oxydante : propriété du soufre*) et le groupement phosphate.



Dans le groupement phosphate : PO_4^{2-}